

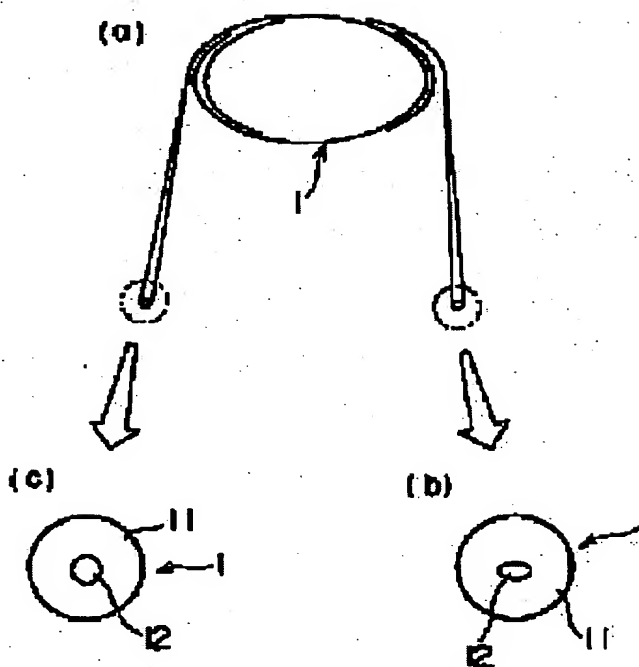
OPTICAL FIBER AND OPTICAL FIBER AMPLIFIER

Patent number: JP5167145
Publication date: 1993-07-02
Inventor: SHIGEMATSU MASAYUKI; others: 01
Applicant: SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
Classification:
- **International:** H01S3/07; G02B6/00; G02B6/10; G02B6/42; G02F1/35; H01S3/094
- **European:**
Application number: JP19910327772 19911211
Priority number(s):

Abstract of JP5167145

PURPOSE: To improve a coupling efficiency of a semiconductor laser to an optical fiber by forming a section of a core in an elliptical shape at one end and a section of the core in a true circular shape at the other, and varying the sectional shape of the core between the ends continuously and uniformly.

CONSTITUTION: An optical fiber 1 having a length to be able to be applied to an optical fiber amplifier is formed at one end (b) in an elliptical shape in a section of a core 12 in a clad 11 and at the other (c) in a true circular shape in a section of the core 12. Accordingly, an optical coupling with a semiconductor laser is facilitated at the end (b), and coupling with other optical fiber is facilitated at the end (c) through an optical connector. Since the sectional shape of the core is varied continuously and uniformly, an optical loss in the fiber is reduced. The core 12 or the clad 11 near the core 11 is coped with a rare earth element thereby to be used for an optical fiber amplifier.



Data supplied from the esp@cenet database. - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-167145

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/07		8934-4M		
G 0 2 B 6/00				
6/10	C	7036-2K		
		6920-2K	G 0 2 B 6/ 00	E
		8934-4M	H 0 1 S 3/ 094	S

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-327772

(22)出願日 平成3年(1991)12月11日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 重松 昌行

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 林 秀樹

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

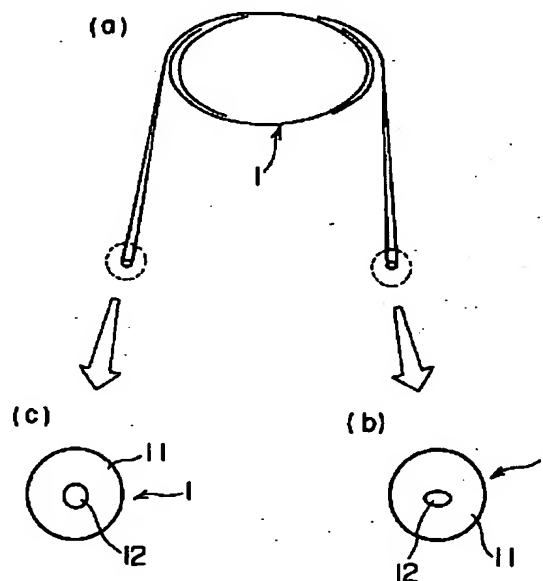
(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 光ファイバおよび光ファイバ増幅器

(57)【要約】

【目的】 光ファイバと半導体レーザの結合効率を向上させる。

【構成】 一方の端部でコアの断面が楕円形状をなし、他方の端部でコアの断面が真円形状をなし、端部間で前記コアの断面形状が連続的かつ一様に変化していることを特徴とする。一方の端面でコアが楕円形状とされているので、半導体レーザの出力光を効率よく入射でき、かつ他方の端面でコアが真円形状となっているので、別の光ファイバへの高効率の結合が可能になる。そして、コアの断面形状は連続的かつ一様に変化しているため、光ファイバにおける光損失も少ない。このため、基板上に上記の光ファイバと半導体レーザをマウントすることで、高効率の光ファイバ増幅器が構成できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の端部でコアの断面が楕円形状をなし、他方の端部で前記コアの断面が真円形状をなし、前記端部間で前記コアの断面形状が連続的かつ一様に変化していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項2】 前記コアもしくは当該コア近傍のクラッドの少なくともいずれか一方に光増幅能を有する光機能性元素が添加されている請求項1に記載の光ファイバ。

【請求項3】 基板と、請求項1記載の光ファイバの前記一方の端部を前記基板に固定する固定部材と、前記基板上に固定され出力光を前記一方の端部の光入射端面に入射する半導体発光素子とを備えることを特徴とする光ファイバ増幅器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光ファイバおよび光ファイバ増幅器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光通信システムに適用される光ファイバ増幅器として、希土類元素（例えばEr）などの光機能性元素をドープした光ファイバを用いるものが知られている。このような光ファイバ増幅器は、希土類元素ドープ光ファイバに信号光を導入し、かつより短波長の励起光を入射することで信号光を増幅するものである。そして、上記の励起光源としては、一般に半導体レーザが用いられる。

【0003】 Erドープ光ファイバ増幅器に用いられる励起光源としては、InGaAs/GaAsヘテロ構造の半導体レーザ（波長0.98μm）が知られているが、このような半導体レーザにおいては、活性層を薄くしたストライプ構造上の制約として、出力光のビームパターンが楕円形状となる。具体的には、短径=1.4、長径=4.9程度の比となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このため、断面が真円形状のコアを有する光ファイバと上記半導体レーザとを光結合しても、結合効率が悪く光の利用効率が低い。もっとも、楕円パターンを真円パターンに変換するマイクロレンズで光結合することも考え得るが、数μm程度のビーム径を調整するのは困難であり、実用性が低い。また、半導体レーザの出力パワー自体を大きくすることも考えられるが、発熱等の関係から容易ではない。

【0005】 そこで、本発明は、半導体レーザと光ファイバの結合効率を大幅に向上させることが可能な光ファイバを提供することを目的とする。また本発明は、このような光ファイバに光機能性元素をドープしたものを用いることにより、高い利得を実現できる光ファイバ増幅器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る光ファイバ

2

は、一方の端部でコアの断面が楕円形状をなし、他方の端部でコアの断面が真円形状をなし、端部間でコアの断面形状が連続的かつ一様に変化していることを特徴とする。

【0007】 また、本発明に係る光ファイバ増幅器は、基板と、上記構造の光ファイバであって光機能性元素がドープされたものの一方の端部を基板に固定する固定部材と、基板上に固定され出力光を上記光ファイバの一方の端部の光入射端面に入射する半導体発光素子とを備えることを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明の光ファイバでは、一方の端面でコアが楕円形状とされているので、半導体レーザの出力光を効率よく入射でき、かつ他方の端面でコアが真円形状となっているので、別の光ファイバへの高効率の結合が可能になる。そして、コアの断面形状は連続的かつ一様に変化しているため、この光ファイバ内部における光損失も少ない。このため、基板上に上記の光ファイバと半導体レーザをマウントすることで、高効率の光ファイバ増幅器が構成できる。

【0009】

【実施例】 以下、添付の図1、図2により、実施例に係る光ファイバと光ファイバ増幅器を説明する。

【0010】 図1は光ファイバの構成を示し、同図

(a)は全体構成図、同図(b)、(c)は端部の断面図である。光ファイバ増幅器に適用し得る長さ（一般には数10cm～数m）とされた光ファイバ1（同図(a)参照）において、一方の端部（同図(b)参照）ではクラッド11中のコア12の断面が楕円形状とされ、他方の端部（同図(c)参照）ではコア12の断面が真円形状とされている。

【0011】 したがって、同図(b)の端部では半導体レーザとの光結合を光結合が容易になり、同図(c)の端部では光コネクタを介した他の光ファイバとの結合が容易になる。そして、コア12もしくはコア12近傍のクラッド11に希土類元素をドープすることで、光ファイバ増幅器に用い得る。

【0012】 なお、このような光ファイバ1の作製は、例えばロッドインチューブ法におけるプリフォームにおいて、コア母材の断面を一部で楕円形状とし、他の部分で真円形状とし、線引きすればよい。

【0013】 図2は上記の光ファイバ1を用いた光ファイバ増幅器の要部の斜視図である。基板3上には固定ブロック4が搭載され、この固定ブロック4の上にはV溝41が刻設されている。そして、このV溝41に光ファイバ1の一方の端部が位置決めして固定されている。

【0014】 一方、基板3上には波長0.98μm帯のInGaAs/GaAs系半導体レーザ5が搭載される。この半導体レーザ5は、上部クラッド51と下部クラッド52に挟まれた活性層53を有し、最上部にスト

3

ライブ状のコンタクト層54を形成することで長方形の発光面ARが形成される。

【0015】上記構造において、光ファイバ1の光軸と半導体レーザ5の光軸は一致しており、望ましくはマイクロレンズ（図示せず）が介在される。なお、端面同士を直結してもよい。発光面ARからの出力ビームパターンは楕円形状であるが、光ファイバ1のコア12も楕円形状であるため、高効率に結合され、光ファイバ1中のErがポンピングされる。

【0016】なお、光ファイバ増幅器として構成するためには、信号光を光ファイバ1に入射する必要があるが、例えば熔融延伸型のカプラを図示の光ファイバ1と別の光ファイバ（図示せず）との間で構成すればよい。

【0017】

【発明の効果】以上の通り、一方の端面でコアが楕円形状とされているので、半導体レーザの出力光を効率よく

4

*入射でき、かつ他方の端面でコアが真円形状となっているので、別の光ファイバへの高効率の結合が可能になる。そして、コアの断面形状は連結的かつ一様に変化しているので、光ファイバにおける光損失も少ない。このため、基板上に上記の光ファイバと半導体レーザをマウントすることで、高効率の光ファイバ増幅器が構成できる。

【図面の簡単な説明】

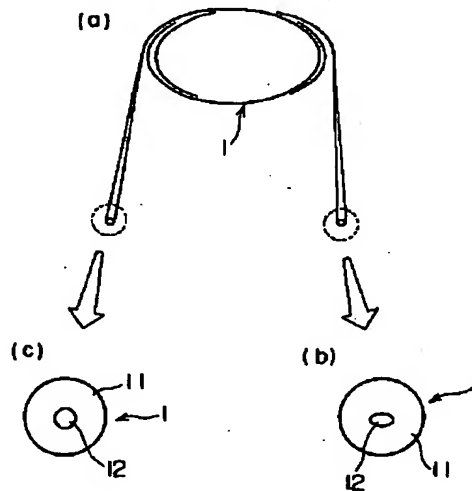
【図1】実施例に係る光ファイバの構成図を示す図である。

【図2】実施例に係る光ファイバ増幅器の構成図を示す図である。

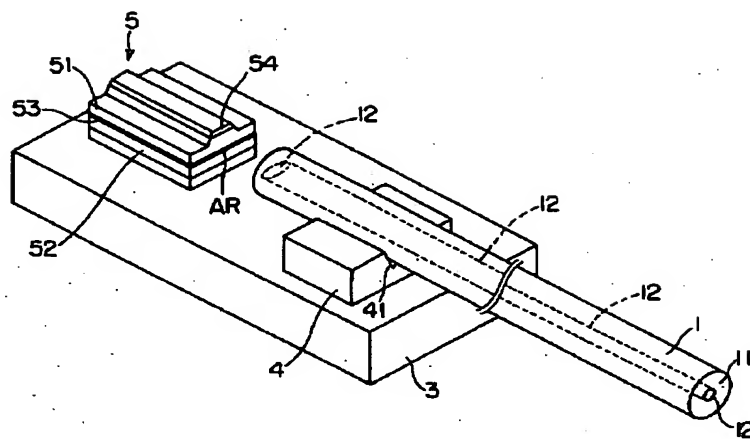
【符号の説明】

1…光ファイバ、11…クラッド、12…コア、3…基板、4…固定ブロック、41…V溝、5…半導体レーザ、53…活性層、AR…発光面。

【図1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

G 0 2 B 6/42

G 0 2 F 1/35

H 0 1 S 3/094

識別記号

5 0 1

庁内整理番号

7132-2K

7246-2K

F I

技術表示箇所